

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380105841.9

[43] 公开日 2006 年 1 月 25 日

[11] 公开号 CN 1726423A

[22] 申请日 2003.12.1

[21] 申请号 200380105841.9

[30] 优先权

[32] 2002.12.12 [33] JP [31] 361294/2002

[86] 国际申请 PCT/IB2003/005633 2003.12.1

[87] 国际公布 WO2004/053580 英 2004.6.24

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.13

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 柴崎稔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴立明 张志醒

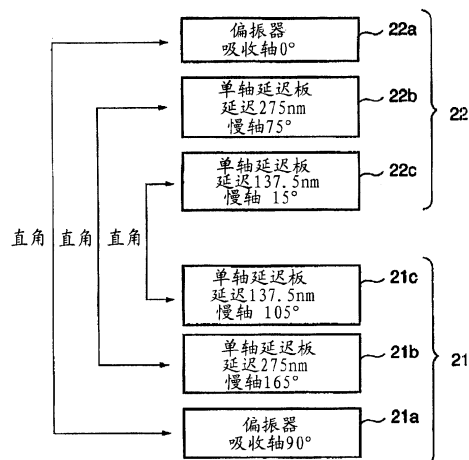
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示设备

[57] 摘要

本发明提供一种抑制暗态下的波长依赖性和视角依赖性的液晶显示设备。将圆偏振器(21)的偏振器(21a)与圆偏振器(22)的偏振器(22a)设置成,使偏振器(21a)的吸收轴(90°)与偏振器(22a)的吸收轴(0°)彼此大致成直角。将圆偏振器(21)的延迟板(21b)与圆偏振器(22)的延迟板(22b)设置成,使延迟板(21b)的慢轴(165°)与延迟板(22b)的慢轴(75°)彼此大致成直角。将圆偏振器(21)的延迟板(21c)与圆偏振器(22)的延迟板(22c)设置成,使延迟板(21c)的慢轴(105°)与延迟板(22c)的慢轴(15°)彼此大致成直角。



1. 一种液晶显示设备，包括：至少具有透射模式的液晶单元；
和光轴彼此大致成直角并将所述液晶单元夹在中间的一对圆偏振光
装置。
- 5 2. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述一对圆偏振光装置
包括一对偏振器和一对延迟板，其彼此大致成直角，设置在所述一对
偏振器的内部。
3. 根据权利要求 2 所述的设备，其中，所述一对圆偏振光装置
具有多对偏振器。
- 10 4. 根据权利要求 1 到 3 其中任何一个所述的设备，其中，所述
一对延迟板为单轴延迟板或双轴延迟板。
5. 根据权利要求 4 所述的设备，其中，所述双轴延迟板的 N_z 值
处于 0 到 1 范围内。
6. 根据权利要求 1 到 5 其中任何一个所述的设备，其中，所述
15 一对偏振器中的至少一个为宽视角偏振器。
7. 根据权利要求 1 到 6 其中任何一个所述的设备，其中，所述
延迟板的光轴为慢轴。
8. 根据权利要求 1 到 7 其中任何一个所述的设备，其中，所述
液晶显示设备为透反射型液晶显示设备或透射型液晶显示设备。

液晶显示设备

技术领域

- 5 本发明涉及一种液晶显示设备，特别涉及用于抑制暗态下的波长依赖性和视角依赖性的液晶显示设备。

背景技术

- 在反射型液晶显示设备中，有时使用圆偏振器使暗态（黑色显示）极好。在使用圆偏振器的反射型液晶显示设备中，在入射光中，右圆偏振光和左圆偏振光中的任何一种圆偏振光被吸收，仅另一种圆偏振光通过圆偏振器。通过圆偏振器的圆偏振光，在受到反射板的反射时，将改变圆偏振的方向。方向改变的圆偏振光不能通过该圆偏振器，而被吸收。结果，可使暗态极好（日本未审公开出版 No. H06-15 11711（第[0050]段，图6））。

- 在将圆偏振器应用于透反射型液晶显示设备或透射液晶显示设备时，为了使暗态极好，需要将一对圆偏振器设置在液晶单元的各外侧上，以将液晶单元夹在中间。这是由于意欲在透射模式中，使在来自背光的光中，一个圆偏振器吸收右圆偏振光或左圆偏振光，而另一圆偏振器吸收另一圆偏振光。

因此，当透反射型液晶显示设备或者透射液晶显示设备中使用圆偏振器时，需要设置一对圆偏振器。然而，在当前的情况下，没有考虑在圆偏振器的暗态下的波长依赖性和视角依赖性。

25 发明内容

鉴于以上所述，本发明的目的在于提供一种能抑制暗态下的波长依赖性和视角依赖性的液晶显示设备。

本发明的液晶显示设备具有至少具有透射模式的液晶单元，和一对光轴彼此大致成直角并且将液晶单元夹在中间的圆偏振光装置。

- 30 根据这种设置，由于该设备具有一对光轴彼此大致成直角的圆偏振光装置，所述装置相互地消除诸如延迟之类的光学性质的改变。从而，抑制视角依赖性，彻底消除波长依赖性，因而完全消除在暗态下

发生着色。

在本发明的液晶显示设备中，优选该对圆偏振光装置具有一对偏振器，和设置在该对偏振器内部、光轴彼此大致成直角的一对延迟板。

- 5 在本发明的液晶显示设备中，优选该对圆偏振光装置具有多对偏振器。

在本发明的液晶显示设备中，优选该对延迟板为单轴延迟板或双轴延迟板。此外，优选双轴延迟板的 N_z 值处于 0 到 1 范围内。

- 10 在本发明的液晶显示设备中，优选该对偏振器中至少之一为宽视角偏振器。

在本发明的液晶显示设备中，优选延迟板的光轴为慢轴。

附图说明

- 15 图 1 是示出了根据本发明实施例 1 到 4 的液晶显示设备的设置剖面图；

图 2 表示根据本发明实施例 1 的圆偏振器的设置；

图 3 表示在根据本发明实施例 1 的液晶显示设备中，暗态下的视角依赖性；

- 20 图 4 表示在根据本发明实施例 1 到 4 的液晶显示设备中，暗态下的波长依赖性；

图 5 表示比较例的液晶显示设备的圆偏振器的设置；

图 6 表示在比较例的液晶显示设备中，在暗态下的视角依赖性；

图 7 表示在比较例的液晶显示设备中，在暗态下的波长依赖性；

图 8 表示根据本发明实施例 2 的圆偏振器的设置；

- 25 图 9 表示在根据本发明实施例 2 的液晶显示设备中，在暗态下的视角依赖性；

图 10 表示根据本发明实施例 3 的圆偏振器的设置；

图 11 表示在根据本发明实施例 3 的液晶显示设备中，在暗态下的视角依赖性；

- 30 图 12 表示根据本发明实施例 4 的圆偏振器的设置；和

图 13 表示在根据本发明实施例 4 的液晶显示设备中，在暗态下的视角依赖性。

具体实施方式

本发明的主旨在于，通过包括至少具有透射模式的液晶单元，和具有彼此成直角的光轴且将液晶单元夹在中间的一对圆偏振光装置，来抑制液晶显示设备中暗态下的波长依赖性和视角依赖性。

下面，将参照附图具体描述本发明的实施例。

(实施例 1)

本实施例描述了液晶显示设备为透反射型液晶显示设备，且圆偏振器包括一个偏振器和两个单轴延迟板的情形。图 1 所示的剖面图示出了根据本发明实施例 1 的液晶显示设备的设置。

在图 1 所示的液晶显示设备中，透明电极 13 形成在一个玻璃基板 11 的一个主表面上。作为透明电极 13 的材料例如有，ITO（氧化铟锡）、氧化锌基材料、氧化钛基材料、氧化铟-氧化锌基材料、添加 Ga 的氧化锌基材料以及 p-型氧化物材料。

在透明电极 13 上形成树脂层 15，该树脂层具有在像素中构图的透射区域。可使用诸如聚酰亚胺之类的普通抗蚀剂材料作为树脂层 15 的材料。另外，在树脂层 15 上形成反射板 17。可使用铝和银作为用于反射板 17 的材料。设有反射板 17 的每个区域为反射区域，而不具有反射板 17 的每个区域为透射区域。

可例如如下所述将树脂层 15 和反射板 17 进行构图。将树脂层形成在透明电极 13 上，然后在树脂层上形成反射板。在反射板上形成抗蚀剂层，通过光刻方法进行构图，并使用被构图的抗蚀剂层作为掩模，蚀刻反射板。然后，使用被构图的反射板作为掩模，蚀刻树脂层。由此，形成树脂层 15 和反射板 17。此外，在此描述的情形为，树脂层与反射板层叠之后，依次将反射板和树脂层蚀刻并构图。在本发明中，可以在树脂层被层叠并经过构图之后，层叠反射板并经过构图。

在反射板 17 和透射区域中的透明电极 13 上形成配向膜 18。用于配向膜 18 的材料可以为诸如聚酰亚胺之类的树脂材料。

在另一玻璃基板 12 的一个主表面上形成滤色器 16。在滤色器 16 上形成透明电极 14，并且在透明电极 14 上形成配向膜 19。可使用与玻璃基板 11 上的元件相同的材料，作为用于透明电极 14 和配向膜 19 的相应材料。

此外,分别处于玻璃基板 11 和 12 上的透明电极 13 和 14 组成扫描电极和信号电极的矩阵,并能进行显示。由此,如同普通液晶板那样,在液晶板 12 上形成像素。另外,作为形成透明电极 13 和 14 的方法,可以为制造普通液晶显示设备时所使用的方法,例如,如溅射方法。作为形成配向膜 18 和 19 的方法,可以为制造普通液晶显示设备时所使用的方法,例如,如包括涂覆工艺、干燥工艺和打摩工艺等的方法。

在玻璃基板 11 与 12 之间形成液晶层 20。通过设置玻璃基板 11 和 12 具有形成的膜,使配向膜 18 和 19 彼此相对,并在玻璃基板 11 与 12 之间填充液晶材料,来形成液晶层 20。将圆偏振器 21 设置在玻璃基板 11 的另一主表面上,将圆偏振器 22 设置在玻璃基板 12 的另一主表面上。

图 2 示出了根据本发明实施例 1 的液晶显示设备的圆偏振器的设置。此外,在图 2 中,为了描述一对圆偏振器的设置,省略实际存在于该对圆偏振器之间的液晶单元。圆偏振器 21 包括吸收轴为 90° 的偏振器 21a、具有 275nm 的延迟且慢轴为 165° 的单轴延迟板 21b、和具有 137.5nm 的延迟且慢轴为 105° 的单轴延迟板 21c。通过在玻璃基板 11 上依次设置延迟板 21c、延迟板 21b 和偏振器 21a,获得圆偏振器 21。

当在偏振器与液晶单元之间设置两个延迟板时,可将一个延迟板粘贴到偏振器上,并将另一延迟板粘贴到液晶单元上,可将两个延迟板相继粘贴到偏振器,或者将两个延迟板相继粘贴到液晶单元。

圆偏振器 22 包括吸收轴为 0° 的偏振器 22a,具有 275nm 的延迟且慢轴为 75° 的单轴延迟板 22b、和具有 137.5nm 的延迟且慢轴为 15° 的单轴延迟板 22c。通过在玻璃基板 12 上依次设置延迟板 22c、延迟板 22b 和偏振器 22a,获得圆偏振器 22。此外,圆偏振器 22 的圆偏振方向有必要与圆偏振器 21 的圆偏振方向相反。

将圆偏振器 21 的偏振器 21a 与圆偏振器 22 的偏振器 22a 设置成,使偏振器 21a 的吸收轴 (90°) 与偏振器 22a 的吸收轴 (0°) 大致彼此成直角。将圆偏振器 21 的延迟板 21b 与圆偏振器 22 的延迟板 22b 设置成,使延迟板 21b 的慢轴 (165°) 与延迟板 22b 的慢轴 (75°) 彼此大致成直角。将圆偏振器 21 的延迟板 21c 与圆偏振器 22 的延迟

板 22c 设置成,使延迟板 21c 的慢轴(105°)与延迟板 22c 的慢轴(15°)彼此大致成直角。

下面,将描述具有上述设置的液晶显示设备的操作。

5 首先将描述反射模式的情形。在反射模式中,当外部光入射在液晶显示设备 1 上时,在入射光中,右圆偏振光和左圆偏振光中的任何一个圆偏振光被吸收,仅另一圆偏振光通过偏振器 22。穿过圆偏振器 22 的圆偏振光被液晶单元的反射板 17 反射。此时,改变圆偏振的方向。方向改变的圆偏振光不能穿过圆偏振器 22,并在圆偏振器 22 中被吸收。结果,可使暗态极好。

10 在透射模式中,当来自背光(未示出)的光穿过圆偏振器 21 时,在这些光中,右圆偏振光或左圆偏振光在圆偏振器 21 中被吸收。由于圆偏振器 21 的圆偏振方向与圆偏振器 22 的圆偏振方向彼此相反,对于随后穿过液晶单元的光而言,另一圆偏振光在圆偏振器 22 中被吸收。结果,可使暗态极好。

15 在液晶显示设备中,由于该装置设有一对光轴彼此大致成直角的圆偏振器,换言之,由于该对圆偏振器的延迟板的慢轴彼此大致成直角,因此延迟的变化彼此作用而抵消了。从而,可抑制波长依赖性和视角依赖性。

在此,将描述示例,阐明本发明的优点。

20 在具有图 2 中所示的设置、设有光轴彼此大致成直角的一对圆偏振器的液晶显示设备,和在图 5 中所示的设有光轴彼此大致平行的一对圆偏振器的液晶显示设备(比较例)中,针对反射率测量波长依赖性和视角依赖性。此外,使用光谱亮度计,用垂直于液晶单元面板设置的光谱亮度计测量暗室中的波长依赖性,并且使用亮度计,测量暗室中的视角依赖性,同时将面板的方位角从 0° 旋转到 360° ,并且亮度计相对于面板的垂直方向成 60° 固定。

25 在根据本实施例具有图 2 中所示设置的液晶显示设备中,用图 3 中所示的特性曲线 31 表示视角依赖性,用图 4 中所示的特性曲线 32 表示波长依赖性。另外,在比较例的液晶显示设备中,用图 6 中所示的特性曲线 33 表示视角依赖性,用图 7 中所示的特性曲线 34 表示波长依赖性。

换言之,在根据本实施例的设置中,对于波长依赖性而言,延迟

板 21b 的慢轴与延迟板 22b 的慢轴彼此大致成直角,延迟板 21c 的慢轴与延迟板 22c 的慢轴彼此大致成直角,从而相互消除了波长特性。因此,其状态大致与不存在延迟板的状态相同。从而,彻底消除了波长依赖性,并完全消除了在暗态下发生着色。

5 另外,在根据本实施例的设置中,对于视角依赖性而言,延迟板 21b 的慢轴与延迟板 22b 的慢轴彼此大致成直角,延迟板 21c 的慢轴与延迟板 22c 的慢轴彼此大致成直角,从而相互消除了视角特性。从而,与比较例的液晶显示设备的情形相比,更多地抑制了视角依赖性。此外,对于视角依赖性而言,当改变观察方向时,观察方向与面
10 板平面方向之间的垂直关系周期性地变差,从而在图 3 的特性曲线 31 中周期性地出现峰和谷。这种现象被认为主要是由偏振器造成的。

同时,在比较例的液晶显示设备中,如图 6 中所示,视角依赖性相对大。另外,在比较例的液晶显示设备中,如图 7 中所示,波长依赖性很大,在暗态下面板看起来被着色。

15 由此,在根据本实施例的液晶显示设备中,单轴延迟板 21b 的慢轴与单轴延迟板 22b 的慢轴彼此大致成直角,单轴延迟板 21c 的慢轴与单轴延迟板 22c 的慢轴彼此大致成直角,从而消除了波长依赖性,还抑制了视角依赖性。

此外,本实施例描述了偏振器 21a 的吸收轴与偏振器 22a 的吸收
20 轴彼此大致成直角的情形。不过,本发明可应用于偏振器 21a 的吸收轴与偏振器 22a 的吸收轴彼此大致平行的情形。

(实施例 2)

本实施例描述了液晶显示设备是透反射型液晶显示设备,并且圆偏振器包括偏振器、单轴延迟板和双轴延迟板的情形。

25 图 8 表示根据本发明实施例 2 的液晶显示设备的圆偏振器的设置。圆偏振器 41 包括具有 90° 吸收轴的偏振器 41a、延迟为 275nm 且慢轴为 165° 的双轴延迟板 41b、以及延迟为 137.5nm 且慢轴为 105° 的单轴延迟板 41c。通过在玻璃基板 11 上依次设置延迟板 41c、延迟板 41b 和偏振器 41a,获得圆偏振器 41。

30 在将两个延迟板设置在偏振器与液晶单元之间时,可将一个延迟板粘贴到偏振器上并将另一延迟板粘贴到液晶单元上,将两个延迟板相继粘贴到偏振器,或者将两个延迟板相继粘贴到液晶单元。

圆偏振器 42 包括具有 0° 吸收轴的偏振器 42a、延迟为 275nm 且慢轴为 75° 的双轴延迟板 42b 与延迟为 137.5nm 且慢轴为 15° 的单轴延迟板 42c。通过在玻璃基板 12 上依次设置延迟板 42c、延迟板 42b 和偏振器 42a，获得圆偏振器 42。此外，圆偏振器 42 的圆偏振方向
5 必须与圆偏振器 41 的圆偏振方向相反。

将圆偏振器 41 的偏振器 41a 与圆偏振器 42 的偏振器 42a 设置成，使偏振器 41a 的吸收轴 (90°) 与偏振器 42a 的吸收轴 (0°) 彼此大致成直角。将圆偏振器 41 的延迟板 41b 与圆偏振器 42 的延迟板 42b 设置成，使延迟板 41b 的慢轴 (165°) 与延迟板 42b 的慢轴 (75°)
10 彼此大致成直角。将圆偏振器 41 的延迟板 41c 与圆偏振器 42 的延迟板 42c 设置成，使延迟板 41c 的慢轴 (105°) 与延迟板 42c 的慢轴 (15°) 彼此大致成直角。

具有上述设置的液晶显示设备的操作与实施例 1 相同。

在液晶显示设备中，由于该装置设有一对光轴彼此大致成直角的
15 圆偏振器，换言之，由于该对圆偏振器的延迟板的慢轴彼此大致成直角，因此延迟的变化彼此作用而抵消了。从而，可抑制波长依赖性和视角依赖性。

在根据本实施例的液晶显示设备中，由于圆偏振器具有双轴延迟板，这种状态产生了延迟特性不发生改变。Y. Fujimura 等人在
20 “Optical Properties of Retardation Film” (SID 92 DIGEST, 第 397 到 400 页) 中描述了这一方面。从而，进一步抑制了视角依赖性。此外，双轴延迟板的 Nz 值 (表示双轴率的值) 最好处于 0 到 1 范围内，此时延迟板的视角依赖性较小，并且 Nz 值最好为 0.5。

此处将描述示例，以阐明本发明的优点。

25 在具有图 8 所示设置、设有一对光轴彼此大致成直角的圆偏振器的液晶显示设备中，针对反射率测量波长依赖性和视角依赖性。此外，使用光谱亮度计，用垂直于面板设置的光谱亮度计测量暗室中的波长依赖性，并使用亮度计，测量暗室中的视角依赖性，同时将面板的方位角从 0° 旋转到 360° ，并且亮度计相对于面板的垂直方向成 60°
30 固定。

在根据本实施例具有图 8 中所示设置的液晶显示设备中，视角依赖性用如图 9 中所示的特性曲线 35 表示。对于视角依赖性而言，延

迟板 41b 的慢轴与延迟板 42b 的慢轴彼此大致成直角,延迟板 41c 的慢轴与延迟板 42c 的慢轴彼此大致成直角,从而相互消除视角特性。从而,抑制视角依赖性。另外,由于使用双轴延迟板,与实施例 1 相比,更好地抑制视角依赖性。

5 另外,在根据本实施例的设置中,对于波长依赖性而言,如实施例 1 那样,彻底消除波长依赖性,并且完全消除了在暗态下发生着色。

从而,在本实施例的液晶显示设备中,双轴延迟板 41b 的慢轴与双轴延迟板 42b 的慢轴彼此大致成直角,单轴延迟板 41c 的慢轴与单轴延迟板 42c 的慢轴彼此大致成直角,从而消除波长依赖性,更好地抑制视角依赖性。

此外,本实施例描述了偏振器 41a 的吸收轴与偏振器 42a 的吸收轴彼此大致成直角的情形。不过,本发明可应用于偏振器 41a 的吸收轴与偏振器 42a 的吸收轴彼此大致平行的情形。

15 (实施例 3)

本实施例描述了液晶显示设备为透反射型液晶显示设备,并且圆偏振器包括偏振器和两个双轴延迟板的情形。

图 10 表示根据本发明实施例 3 的液晶显示设备的圆偏振器的设置。圆偏振器 51 包括具有 90° 吸收轴的偏振器 51a、延迟为 275nm 且慢轴为 165° 的双轴延迟板 51b、与延迟为 137.5nm 且慢轴为 105° 的双轴延迟板 51c。通过在玻璃基板 11 上依次设置延迟板 51c、延迟板 51b 和偏振器 51a,获得圆偏振器 51。

在将两个延迟板设置在偏振器与液晶单元之间时,可将一个延迟板粘贴到偏振器,且将另一延迟板粘贴到液晶单元,可将两个延迟板相继粘贴到偏振器,或者将两个延迟板相继粘贴到液晶单元。

圆偏振器 52 包括具有 0° 吸收轴的偏振器 52a、延迟为 275nm 且慢轴为 75° 的双轴延迟板 52b、以及延迟为 137.5nm 且慢轴为 15° 的双轴延迟板 52c。通过在玻璃基板 12 上依次设置延迟板 52c、延迟板 52b 和偏振器 52a,获得圆偏振器 52。此外,圆偏振器 52 的圆偏振方向有必要与圆偏振器 51 的圆偏振方向相反。

将圆偏振器 51 的偏振器 51a 与圆偏振器 52 的偏振器 52a 设置成,使偏振器 51a 的吸收轴 (90°) 与偏振器 52a 的吸收轴 (0°) 彼

此大致成直角。将圆偏振器 51 的延迟板 51b 与圆偏振器 52 的延迟板 52b 设置成,使延迟板 51b 的慢轴(165°)与延迟板 52b 的慢轴(75°)彼此大致成直角。将圆偏振器 51 的延迟板 51c 与圆偏振器 52 的延迟板 52c 设置成,使延迟板 51c 的慢轴(105°)与延迟板 52c 的慢轴(15°)彼此大致成直角。

具有上述设置的液晶显示设备的操作与实施例 1 相同。

在该液晶显示设备中,由于该装置设有一对光轴彼此大致成直角的圆偏振器,换言之,由于该对圆偏振器的延迟板的慢轴彼此大致成直角,因此延迟的变化彼此作用而抵消了。从而,可抑制波长依赖性和视角依赖性。

在根据本实施例的液晶显示设备中,由于圆偏振器具有双轴延迟板,这种状态产生延迟特性不发生改变。Y. Fujimura 等人在“Optical Properties of Retardation Film”(SID 92 DIGEST, 第 397 到 400 页)中描述了这一方面。从而,与实施例 2 相比,进一步抑制了视角依赖性。此外,双轴延迟板的 Nz 值(表示双轴率的值)最好处于 0 到 1 范围内,此时延迟板的视角依赖性变得很小,并且 Nz 值最好为 0.5。

此处将描述示例,以阐明本发明的优点。

在具有图 10 所示设置、设有一对光轴彼此大致成直角的圆偏振器的液晶显示设备中,测量针对反射率的波长依赖性和视角依赖性。此外,使用光谱亮度计,用垂直于面板设置的光谱亮度计测量暗室中的波长依赖性,并使用亮度计,测量暗室中的视角依赖性,同时将面板的方位角从 0° 旋转到 360° ,并且亮度计相对于面板的垂直方向成 60° 固定。

在根据本实施例具有图 10 所示设置的液晶显示设备中,视角依赖性用如图 11 中所示的特性曲线 36 表示。对于视角依赖性而言,延迟板 51b 的慢轴与延迟板 52b 的慢轴彼此大致成直角,延迟板 51c 的慢轴与延迟板 52c 的慢轴彼此大致成直角,从而相互消除视角特性。从而,抑制视角依赖性。另外,由于使用双轴延迟板,与实施例 1 相比,更好地抑制了视角依赖性。

另外,在根据本实施例的设置中,对于波长依赖性而言,如实施例 1 那样,彻底消除波长依赖性,并且完全消除在暗态下发生着色。

因此,在本实施例的液晶显示设备中,双轴延迟板 51b 的慢轴与双轴延迟板 52b 的慢轴彼此大致成直角,双轴延迟板 51c 的慢轴与双轴延迟板 52c 的慢轴彼此大致成直角,从而消除波长依赖性,更好地抑制了视角依赖性。

- 5 此外,本实施例描述了偏振器 51a 的吸收轴与偏振器 52a 的吸收轴彼此大致成直角的情形。不过,本发明可应用于偏振器 51a 的吸收轴与偏振器 52a 的吸收轴彼此大致平行的情形。

(实施例 4)

- 10 本实施例描述了液晶显示设备是透反射型液晶显示设备,并且圆偏振器包括宽视角偏振器和两个双轴延迟板的情形。

- 图 12 表示根据本发明实施例 4 的液晶显示设备的圆偏振器的设置。圆偏振器 61 包括具有 90° 吸收轴的宽视角偏振器 61a、延迟为 275nm 且慢轴为 165° 的双轴延迟板 61b,与延迟为 137.5nm 且慢轴为 105° 的双轴延迟板 61c。通过在玻璃基板 11 上依次设置延迟板 61c、
15 延迟板 61b 和宽视角偏振器 61a,获得圆偏振器 61。

在将两个延迟板设置在宽视角偏振器与液晶单元之间时,可将一个延迟板粘贴到宽视角偏振器并将另一延迟板粘贴到液晶单元,可将两个延迟板相继粘贴到宽视角偏振器,或者将两个延迟板相继粘贴到液晶单元。

- 20 圆偏振器 62 包括具有 0° 吸收轴的宽视角偏振器 62a、延迟为 275nm 且慢轴为 75° 的双轴延迟板 62b、以及延迟为 137.5nm 且慢轴为 15° 的双轴延迟板 62c。通过在玻璃基板 12 上依次设置延迟板 62c、延迟板 62b 和宽视角偏振器 62a,获得圆偏振器 62。此外,圆偏振器 62 的圆偏振方向有必要与圆偏振器 61 的圆偏振方向相反。

- 25 将圆偏振器 61 的宽视角偏振器 61a 与圆偏振器 62 的宽视角偏振器 62a 设置成,使宽视角偏振器 61a 的吸收轴 (90°) 与宽视角偏振器 62a 的吸收轴 (0°) 彼此大致成直角。将圆偏振器 61 的延迟板 61b 与圆偏振器 62 的延迟板 62b 设置成,使延迟板 61b 的慢轴 (165°) 与延迟板 62b 的慢轴 (75°) 彼此大致成直角。将圆偏振器 61 的延迟
30 板 61c 与圆偏振器 62 的延迟板 62c 设置成,使延迟板 61c 的慢轴 (105°) 与延迟板 62c 的慢轴 (15°) 彼此大致成直角。

具有上述设置的液晶显示设备的操作与实施例 1 相同。

在该液晶显示设备中,由于该装置设有一对光轴彼此大致成直角的圆偏振器,换言之,由于该对圆偏振器的延迟板的慢轴彼此大致成直角,因此延迟的变化彼此作用而抵消了。从而,可抑制波长依赖性和视角依赖性。

- 5 在根据本实施例的液晶显示设备中,由于圆偏振器具有双轴延迟板,因此这种状态产生了延迟特性不发生改变。Y. Fujimura 等人在“Optical Properties of Retardation Film”(SID 92 DIGEST, 第 397 到 400 页)中描述了这一方面。从而,与实施例 2 相比,进一步抑制了视角依赖性。此外,双轴延迟板的 N_z 值(表示双轴率的数值)
10 值)优选处于 0 到 1 范围内,此时延迟板的视角依赖性变得很小,并且最优选为 0.5。

- 另外,根据本实施例的液晶显示设备使用宽视角偏振器和双轴延迟板,从而能进一步减小视角依赖性。T. Ishinable 等人在“A Wide Viewing Angle Polarizer and a Quarter-wave plate with a Wide
15 Wavelength Range for Extremely High Quality LCDs”(Asia Display/IDW'01, 第 485 至 488 页)中描述了这一方面。

此处将描述示例,以阐明本发明的优点。

- 在具有图 12 所示设置、设有一对光轴彼此大致成直角的圆偏振器的液晶显示设备中,测量针对反射率的波长依赖性和视角依赖性。
20 此外,使用光谱亮度计,用垂直于面板设置的光谱亮度计测量暗室中的波长依赖性,并使用亮度计,测量暗室中的视角依赖性,同时将面板的方位角从 0° 旋转到 360° ,并且亮度计相对于面板的垂直方向成 60° 固定。

- 在根据本实施例具有图 12 所示设置的液晶显示设备中,视角依赖性用如图 13 中所示的特性曲线 37 表示。对于视角依赖性而言,延迟板 61b 的慢轴与延迟板 62b 的慢轴彼此大致成直角,延迟板 61c 的慢轴与延迟板 62c 的慢轴彼此大致成直角,从而相互消除视角特性。因此,抑制了视角依赖性。另外,由于使用宽视角偏振器和双轴延迟板,完全抑制了视角依赖性。
25

- 30 另外,在根据本实施例的设置中,对于波长依赖性而言,如实施例 1 那样,彻底消除波长依赖性,并且完全消除在暗态下发生着色。

从而,在本实施例的液晶显示设备中,双轴延迟板 61b 的慢轴与

双轴延迟板 62b 的慢轴彼此大致成直角，双轴延迟板 61c 的慢轴与双轴延迟板 62c 的慢轴彼此大致成直角，另外使用宽视角偏振器，从而消除了波长依赖性，还抑制了视角依赖性。

此外，本实施例描述了宽视角偏振器 61a 的吸收轴与宽视角偏振器 62a 的吸收轴彼此大致成直角的情形。不过，本发明可应用于宽视角偏振器 61a 的吸收轴与宽视角偏振器 62a 的吸收轴彼此大致平行的情形。

本发明不限于上述的实施例 1 到 4，并能够通过其中的多种变型来实现。例如，尽管实施例 1 到 4 描述了液晶显示设备是透反射型液晶显示设备的情形，不过本发明同样可用于透射型液晶显示设备。另外，虽然实施例 1 到 4 描述了使用无源液晶显示元件作为液晶单元的情形，但是本发明允许使用有源矩阵液晶显示元件。

实施例 1 到 4 中偏振器和延迟板中的数值不限于上述实施例中的数值。换言之，这些数值是一对圆偏振器之间的相对值，从而只要保持了圆偏振器对之间的相对关系，就可适当改变数值。例如，可能一个偏振器的慢轴为 α ，则另一偏振器的慢轴为 $\alpha' = \alpha \pm 90 \pm 15$ 。同时，可能一个延迟板的吸收轴为 β ，而另一延迟板的吸收轴为 $\beta' = \beta \pm 90 \pm 15$ 。另外，作为延迟板，可使用延迟值为 200 到 400nm 的 1/2 波片，或延迟值为 50 到 250nm 的 1/4 波片。

本发明可用于蜂窝电话和 PDA（个人数字助理）中使用的所有液晶显示设备以及用于汽车和飞机的液晶显示设备。

如上所述，由于本发明的液晶显示设备设有一对光轴彼此大致成直角的圆偏振光装置，相互消除了诸如延迟之类的光学性质的改变。从而，抑制视角依赖性，彻底消除了波长依赖性，并完全消除了在暗态下发生着色。

本申请基于 2002 年 12 月 12 日递交的日本专利申请 No. 2002-361296，其全部内容特在此引作参考。

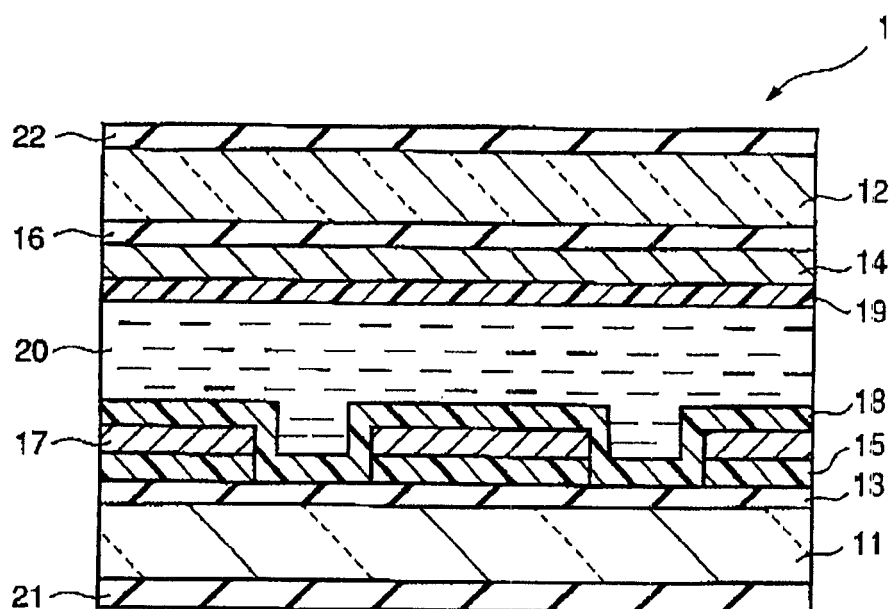


图 1

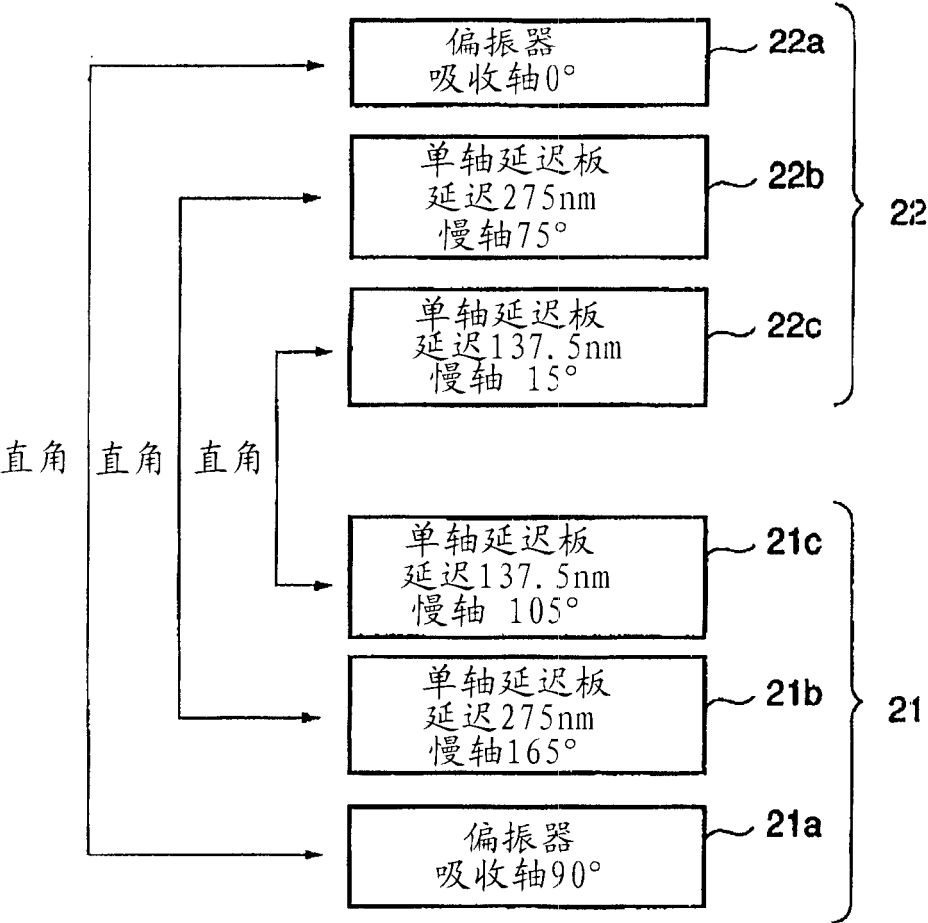


图 2

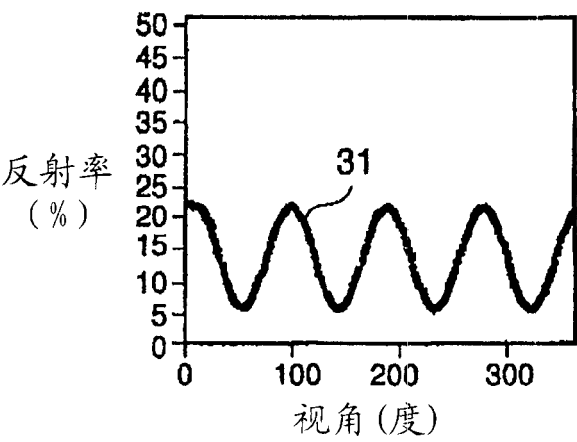


图 3

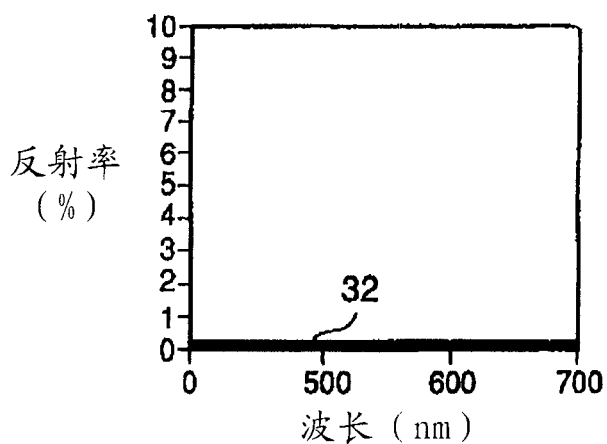


图 4

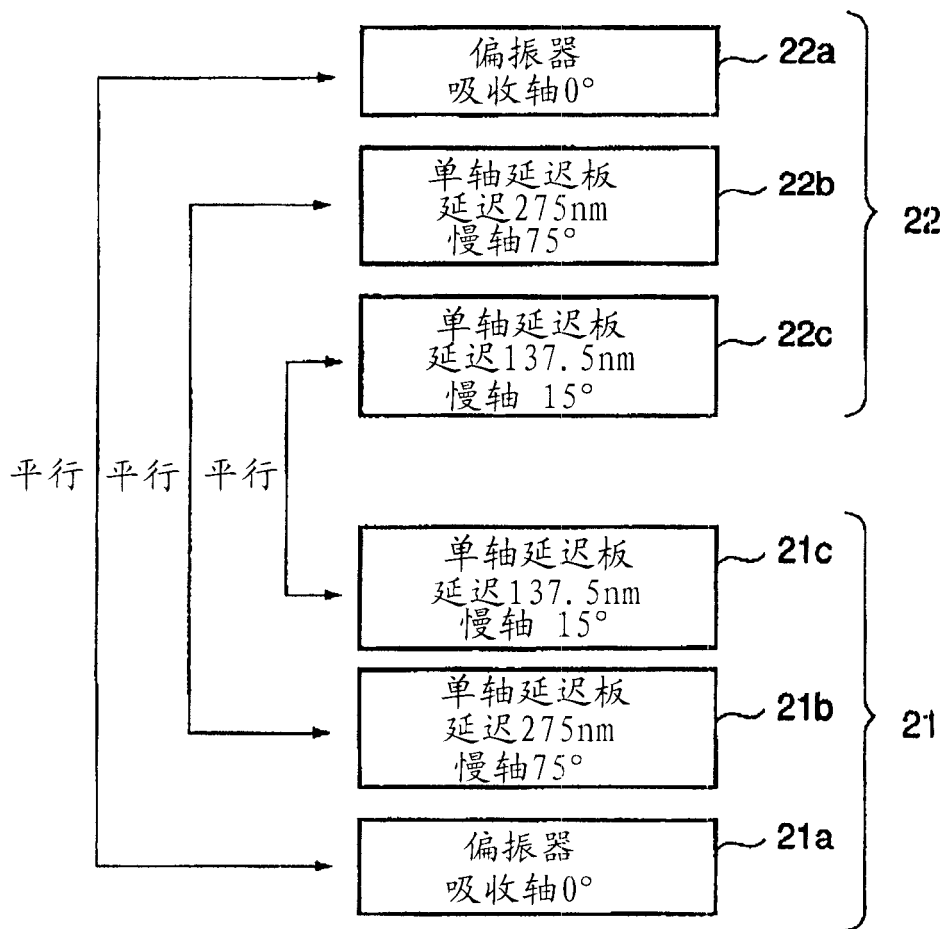


图 5

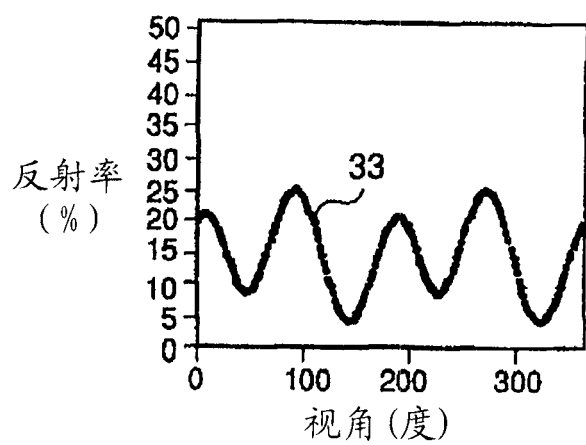


图 6

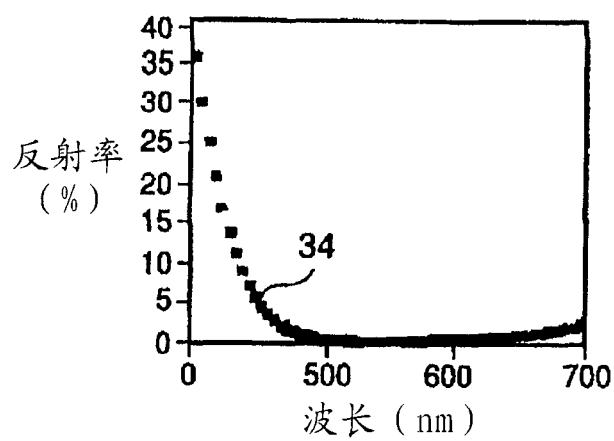


图 7

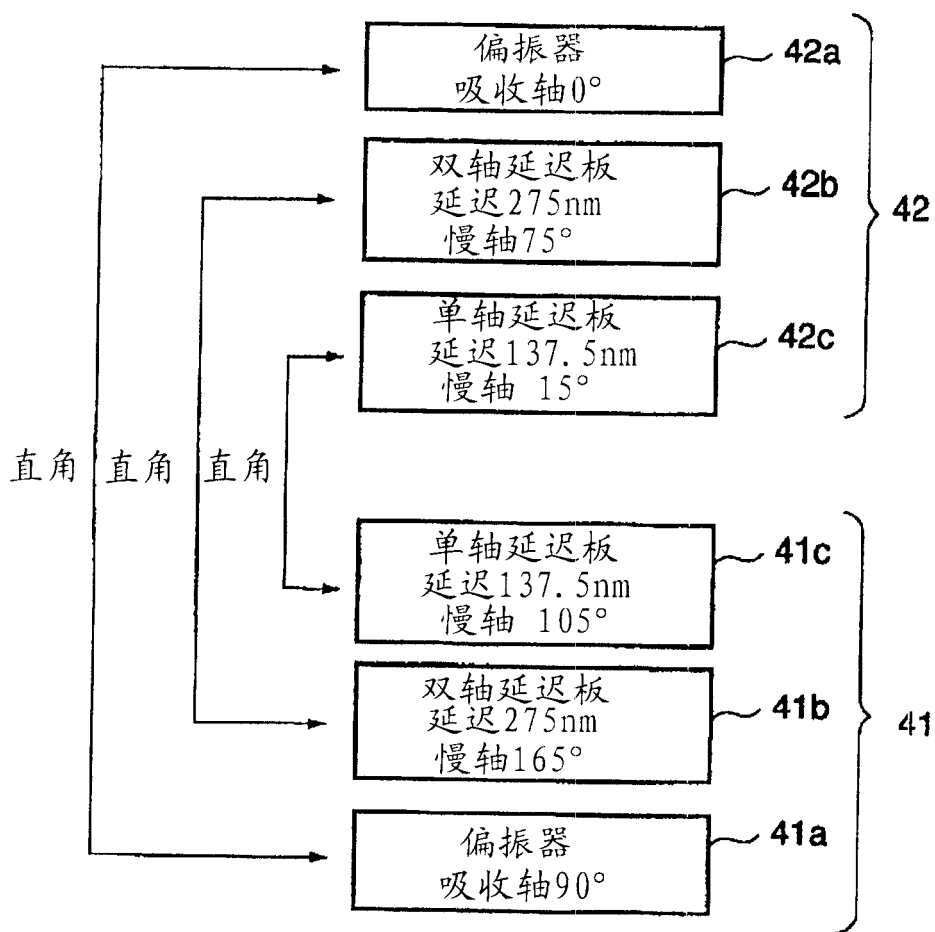


图 8

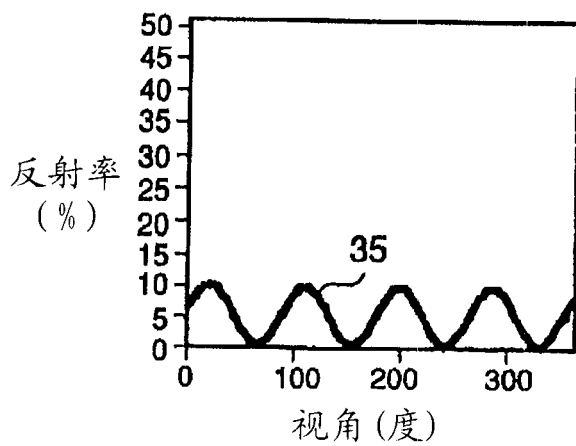


图 9

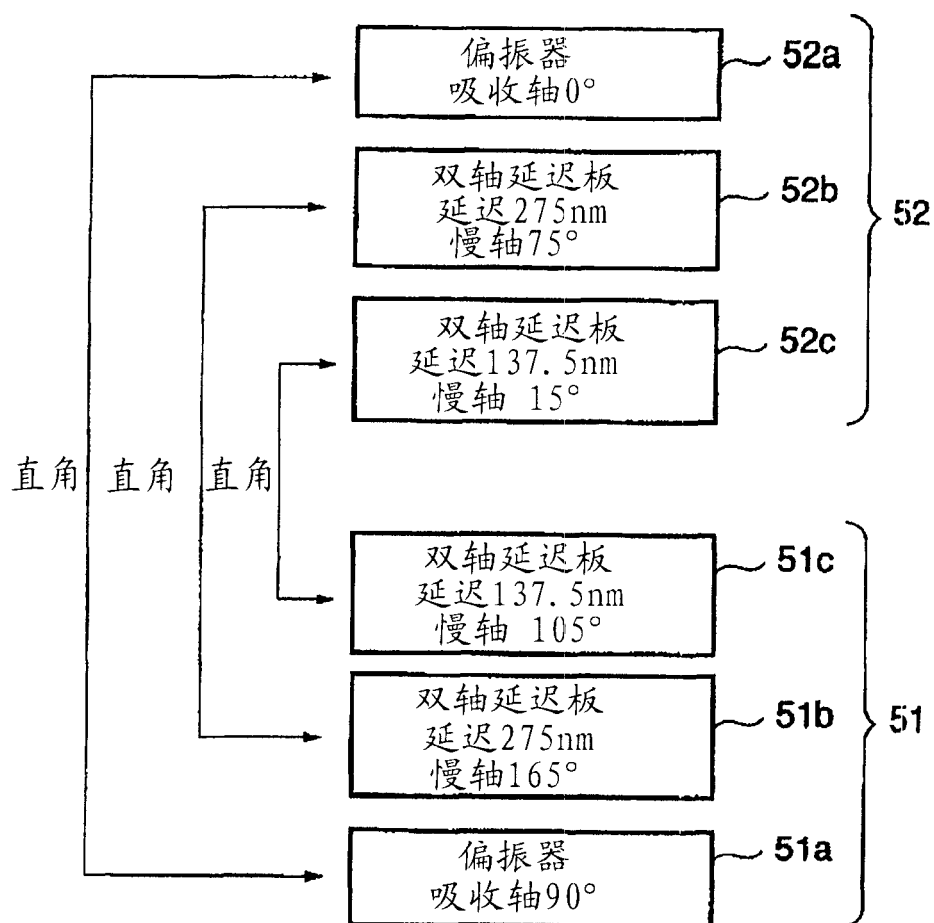


图 10

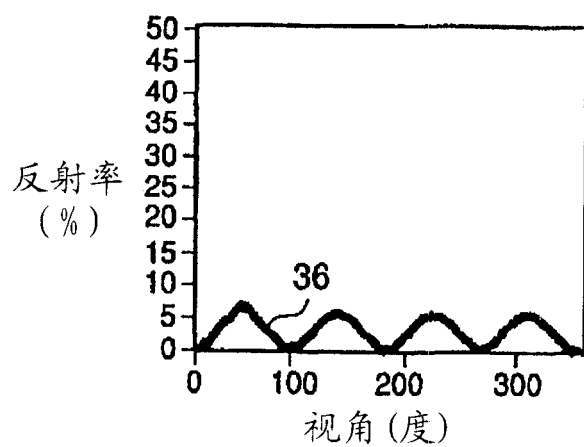


图 11

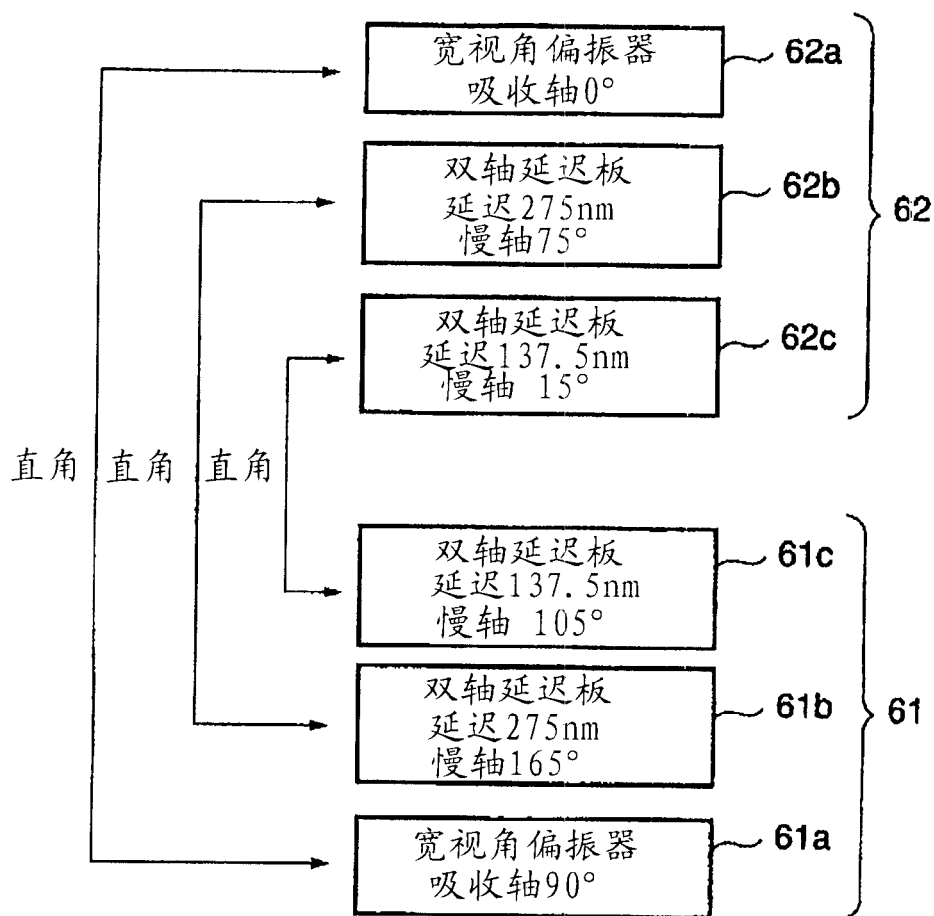


图 12

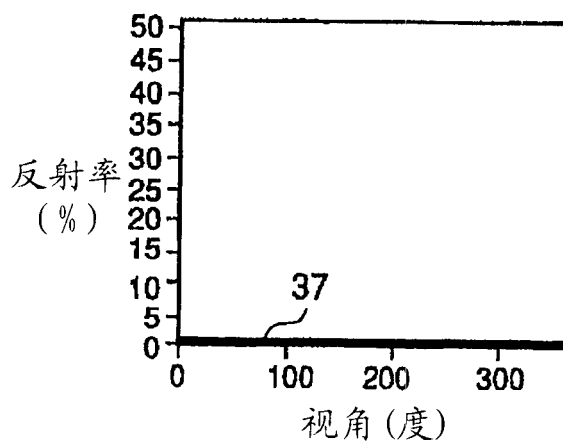


图 13

专利名称(译)	液晶显示设备		
公开(公告)号	CN1726423A	公开(公告)日	2006-01-25
申请号	CN200380105841.9	申请日	2003-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	柴崎稔		
发明人	柴崎稔		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F2001/133541 G02F1/133528 G02F2203/09 G02F1/13363		
代理人(译)	吴立明		
优先权	2002361294 2002-12-12 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种抑制暗态下的波长依赖性和视角依赖性的液晶显示设备。将圆偏振器(21)的偏振器(21a)与圆偏振器(22)的偏振器(22a)设置成,使偏振器(21a)的吸收轴(90°)与偏振器(22a)的吸收轴(0°)彼此大致成直角。将圆偏振器(21)的延迟板(21b)与圆偏振器(22)的延迟板(22b)设置成,使延迟板(21b)的慢轴(165°)与延迟板(22b)的慢轴(75°)彼此大致成直角。将圆偏振器(21)的延迟板(21c)与圆偏振器(22)的延迟板(22c)设置成,使延迟板(21c)的慢轴(105°)与延迟板(22c)的慢轴(15°)彼此大致成直角。

